

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006704

International filing date: 30 March 2005 (30.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-108399
Filing date: 31 March 2004 (31.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 0 8 3 9 9

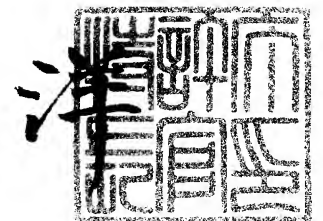
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 1 0 8 3 9 9
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ケンウッド

2 0 0 5 年 4 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	P07-975603
【提出日】	平成16年 3月31日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H04L 1/20 H04L 25/40
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都八王子市石川町 2 9 6 7 - 3 株式会社ケンウッド内
【氏名】	真島 太一
【特許出願人】	
【識別番号】	000003595
【氏名又は名称】	株式会社ケンウッド
【代理人】	
【識別番号】	100095407
【弁理士】	
【氏名又は名称】	木村 満
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	038380
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9903184

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

多値のシンボルの列を表すベースバンド信号を取得し、当該ベースバンド信号が表す前記シンボルを判別するシンボル判定手段と、

前記ベースバンド信号が伝送された伝送路の通信品質を、前記シンボル判定手段により判別されたシンボルの内容に基づいて判定する通信品質判定手段と、より構成され、

前記シンボルの列が表す伝送対象のデータを構成するビット列の少なくとも一部は、保護対象部分として区別されていて、前記シンボルの列に属する少なくとも一部のシンボルは、前記保護対象部分に属するビット、及び所定の値を有する冗長ビットを含んでおり、

前記通信品質判定手段は、前記保護対象部分に属するビットを含むシンボルに含まれている冗長ビットのうち、前記所定の値を有しているもの、又は前記所定の値を有していないものの数を特定し、特定した結果に基づいて、前記伝送路の通信品質を判定する、

ことを特徴とする通信品質判定装置。

【請求項 2】

前記通信品質判定手段が判定した通信品質が所定の条件を満たしていないとき、当該判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータに所定の変更を加えるデータ変更手段を更に備える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の通信品質判定装置。

【請求項 3】

前記データ変更手段は、前記条件の少なくとも一部を定義するパラメータを外部より取得する手段を備える、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の通信品質判定装置。

【請求項 4】

前記所定の変更は、通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータを実質的に破棄する処理を含む、

ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の通信品質判定装置。

【請求項 5】

前記所定の変更は、通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータを、前記シンボル判定手段が過去に取得したシンボルが表す過去のデータへと置換する処理を含む、

ことを特徴とする請求項 2、3 又は 4 に記載の通信品質判定装置。

【請求項 6】

前記所定の変更は更に、置換されたデータが所定数以上連続したとき、最後に置換されたデータに後続するデータであって通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータを、実質的に破棄する処理を含む、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の通信品質判定装置。

【請求項 7】

前記伝送対象のデータは、変量の強度を表すデータより構成されており、

前記所定の変更は、通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータを、当該データが表す変量を減衰させたものに相当するデータへと変更する減衰処理を含む、

ことを特徴とする請求項 2、3 又は 4 に記載の通信品質判定装置。

【請求項 8】

前記減衰処理を施す対象である第 2 のデータの直前に伝送された第 1 のデータが前記減衰処理を施されたものであるとき、前記第 2 のデータに施す前記減衰処理は、前記第 2 のデータを、前記第 1 のデータが表す変量の減衰比より大きな減衰比で前記第 2 のデータが表す変量を減衰させたものに相当するデータへと変更する処理からなる、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の通信品質判定装置。

【請求項 9】

多値のシンボルの列を表すベースバンド信号を取得し、当該ベースバンド信号が表す前

記シンボルを判別するシンボル判定ステップと、

前記ベースバンド信号が伝送された伝送路の通信品質を、前記シンボル判定ステップで判別されたシンボルの内容に基づいて判定する通信品質判定ステップと、より構成され、

前記シンボルの列が表す伝送対象のデータを構成するビット列の少なくとも一部は、保護対象部分として区別されていて、前記シンボルの列に属する少なくとも一部のシンボルは、前記保護対象部分に属するビット、及び所定の値を有する冗長ビットを含んでおり、

前記通信品質判定ステップでは、前記保護対象部分に属するビットを含むシンボルに含まれている冗長ビットのうち、前記所定の値を有しているもの、又は前記所定の値を有していないものの数を特定し、特定した結果に基づいて、前記伝送路の通信品質を判定する

、

ことを特徴とする通信品質判定方法。

【請求項 10】

コンピュータを、

多値のシンボルの列を表すベースバンド信号を取得し、当該ベースバンド信号が表す前記シンボルを判別するシンボル判定手段と、

前記ベースバンド信号が伝送された伝送路の通信品質を、前記シンボル判定手段により判別されたシンボルの内容に基づいて判定する通信品質判定手段と、して機能させるためのプログラムであって、

前記シンボルの列が表す伝送対象のデータを構成するビット列の少なくとも一部は、保護対象部分として区別されていて、前記シンボルの列に属する少なくとも一部のシンボルは、前記保護対象部分に属するビット、及び所定の値を有する冗長ビットを含んでおり、

前記通信品質判定手段は、前記保護対象部分に属するビットを含むシンボルに含まれている冗長ビットのうち、前記所定の値を有しているもの、又は前記所定の値を有していないものの数を特定し、特定した結果に基づいて、前記伝送路の通信品質を判定する、

ことを特徴とするプログラム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信品質判定装置、通信品質判定方法及びプログラム

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信品質判定装置、通信品質判定方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

音声データを伝送するための技術として、音声をボコードにより符号化して伝送する手法が用いられている。近年では、符号化の技術が発展した結果、2000 [bps] 程度あるいはそれ以下の極めて低いビットレートでも、小さなデータ量の符号を用いて十分に自然な音声をリアルタイムで伝送することが可能となっており、この手法は、通信品質が必ずしも良好ではない伝送路を用いざるを得ない用途、例えば、自動車電話システムなどにも利用されるようになってきている（例えば、非特許文献1参照）。

【非特許文献1】 社団法人電波産業会著「デジタル方式自動車電話システム 標準規格 RCR STD-27 J版」、2002年5月30日

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

音声データを低いビットレートで伝送する場合は、わずかな数のビットの誤りも音質に重大な影響を与えかねないため、誤りの検出ないし訂正を正確に行うことが重要である。このため、例えば、音声データを送信する側の装置が、符号化された音声にCRC (Cyclic Redundancy Check) 符号を付し、受信する側の装置が、このCRC符号を用いて誤り検出を行う、という手法が用いられる。

【0004】

しかし、音声データのデータ量が小さい場合には、CRC符号のビット数を、伝送路の通信品質が通常の範囲内にある状態で十分な音質を確保できるようなビット数にすると、音声データの冗長度が大きくなりすぎ、音声のリアルタイムな伝送が困難になる。

【0005】

この問題を解決するための手法としては、伝送路の通信品質を判定し、通信品質が良い状態に伝送された音声データのみを利用する（具体的には、例えば、通信品質が良くない状態に伝送された音声データより再生されるべき音声をミュートする、等）という手法が考えられる。

【0006】

通信品質を判定する手法としては、例えば、符号化された音声を表すシンボルの列がFSK (Frequency Shift Keying) 変調波の形で送信される等の場合に、これを受信する側の装置が、受信したFSK変調波を復調して得られるベースバンド信号のナイキスト点（ベースバンド信号の瞬時値が、シンボルを表す複数の所定の理想値（この理想値はシンボル値とも呼ばれる）のいずれかに収束する点）における瞬時値を測定し、測定値と理想値との差に基づいて通信品質を判定する、という手法が考えられる。

しかし、ナイキスト点におけるベースバンド信号の瞬時値の測定値と理想値との差を求める処理を行うためには、ベースバンド信号のサンプリングを十分細かく行った上、複雑な計算を行う必要がある。このため、音声データを受信する側の装置の構成が複雑になり、また、音声のリアルタイムな伝送が困難になる。

【0007】

また、他の手法としては、例えば音声データにFEC (Forward Error Correction: 前方向誤り訂正) が施されている場合、音声データを受信する側が、誤り訂正の処理を行う過程で特定される誤り訂正数に基づいて通信品質を判定する、という手法も考えられる。

しかし、FECを施す処理や、FECが施された音声データの誤りを訂正する処理は、いずれも複雑である。このため、音声データの送信や受信を行う装置の構成が複雑になり、音声のリアルタイムな伝送が困難になる。また、誤り訂正数には所定の上限があり、誤

りのあったビット数がこの上限を超える場合は、誤りのあったビット数を誤り訂正数に基づいて正確に知ることができない。従って、通信品質の判定が正確に行えない。

【0008】

また、他の手法としては、例えば音声データが無線送信される場合、音声データを受信する側が、この音声データの電界強度を測定し、測定結果に基づいて通信品質を判定する、という手法も考えられる。

しかし、音声データにノイズが混入している場合は、見かけ上の電界強度が大きくなる結果、通信品質の判定結果に誤りが生じる危険が大きい。このノイズを除去するため、例えば複数の音声データの移動平均を求めて電界強度の測定に用いることも考えられるものの、この場合は通信品質の判定に要する時間が長くなり、また、同一の音声データを複数回伝送する必要も生じるので、音声のリアルタイムな伝送は困難になる。

【0009】

また、他の手法としては、例えば音声データを受信する側がスケルチ回路等を備えるものとして、スケルチの開閉状態に基づいて通信品質を判定する、という手法も考えられる。

しかし、音声データに妨害波が混入している場合は誤ってスケルチが開く可能性が大きく、従ってこの場合、通信品質の判定結果に誤りが生じる危険が大きい。また、受信する対象の音声データの強度を相対的に高めるために複数の音声データの移動平均を求めるようにすると、電界強度の測定結果を用いる上述の手法における場合と同様、音声のリアルタイムな伝送が困難になる。

【0010】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、簡単な構成で、あるいは正確に、あるいは高速に、通信品質を判定するための通信品質判定装置、通信品質判定方法及びプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る通信品質判定装置は、多値のシンボルの列を表すベースバンド信号を取得し、当該ベースバンド信号が表す前記シンボルを判別するシンボル判定手段と、

前記ベースバンド信号が伝送された伝送路の通信品質を、前記シンボル判定手段により判別されたシンボルの内容に基づいて判定する通信品質判定手段と、より構成され、

前記シンボルの列が表す伝送対象のデータを構成するビット列の少なくとも一部は、保護対象部分として区別されていて、前記シンボルの列に属する少なくとも一部のシンボルは、前記保護対象部分に属するビット、及び所定の値を有する冗長ビットを含んでおり、

前記通信品質判定手段は、前記保護対象部分に属するビットを含むシンボルに含まれている冗長ビットのうち、前記所定の値を有しているもの、又は前記所定の値を有していないものの数を特定し、特定した結果に基づいて、前記伝送路の通信品質を判定する、

ことを特徴とする。

【0012】

前記通信品質判定装置は、前記通信品質判定手段が判定した通信品質が所定の条件を満たしていないとき、当該判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータに所定の変更を加えるデータ変更手段を更に備えるものであってもよい。

【0013】

前記データ変更手段は、前記条件の少なくとも一部を定義するパラメータを外部より取得する手段を備えるものであってもよい。

【0014】

前記所定の変更は、通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータを実質的に破棄する処理を含んでいてもよい。

【0015】

前記所定の変更は、通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシン

ボルが表す伝送対象のデータを、前記シンボル判定手段が過去に取得したシンボルが表す過去のデータへと置換する処理を含んでいてもよい。

【００１６】

前記所定の変更は更に、置換されたデータが所定数以上連続したとき、最後に置換されたデータに後続するデータであって通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータを、実質的に破棄する処理を含んでいてもよい。

【００１７】

前記伝送対象のデータは、変量の強度を表すデータより構成されていてもよく、

前記所定の変更は、通信品質が所定の条件を満たしていないとの判定に用いられたシンボルが表す伝送対象のデータを、当該データが表す変量を減衰させたものに相当するデータへと変更する減衰処理を含んでいてもよい。

【００１８】

前記減衰処理を施す対象である第２のデータの直前に伝送された第１のデータが前記減衰処理を施されたものであるとき、前記第２のデータに施す前記減衰処理は、前記第２のデータを、前記第１のデータが表す変量の減衰比より大きな減衰比で前記第２のデータが表す変量を減衰させたものに相当するデータへと変更する処理からなっているともよい。

【００１９】

また、本発明の第２の観点に係る通信品質判定方法は、

多値のシンボルの列を表すベースバンド信号を取得し、当該ベースバンド信号が表す前記シンボルを判別するシンボル判定ステップと、

前記ベースバンド信号が伝送された伝送路の通信品質を、前記シンボル判定ステップで判別されたシンボルの内容に基づいて判定する通信品質判定ステップと、より構成され、

前記シンボルの列が表す伝送対象のデータを構成するビット列の少なくとも一部は、保護対象部分として区別されていて、前記シンボルの列に属する少なくとも一部のシンボルは、前記保護対象部分に属するビット、及び所定の値を有する冗長ビットを含んでおり、

前記通信品質判定ステップでは、前記保護対象部分に属するビットを含むシンボルに含まれている冗長ビットのうち、前記所定の値を有しているもの、又は前記所定の値を有していないものの数を特定し、特定した結果に基づいて、前記伝送路の通信品質を判定する、

ことを特徴とする、

【００２０】

また、本発明の第３の観点に係るプログラムは、

コンピュータを、

多値のシンボルの列を表すベースバンド信号を取得し、当該ベースバンド信号が表す前記シンボルを判別するシンボル判定手段と、

前記ベースバンド信号が伝送された伝送路の通信品質を、前記シンボル判定手段により判別されたシンボルの内容に基づいて判定する通信品質判定手段と、して機能させるためのプログラムであって、

前記シンボルの列が表す伝送対象のデータを構成するビット列の少なくとも一部は、保護対象部分として区別されていて、前記シンボルの列に属する少なくとも一部のシンボルは、前記保護対象部分に属するビット、及び所定の値を有する冗長ビットを含んでおり、

前記通信品質判定手段は、前記保護対象部分に属するビットを含むシンボルに含まれている冗長ビットのうち、前記所定の値を有しているもの、又は前記所定の値を有していないものの数を特定し、特定した結果に基づいて、前記伝送路の通信品質を判定する、

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【００２１】

本発明によれば、簡単な構成で、あるいは正確に、あるいは高速に、通信品質を判定するための通信品質判定装置、通信品質判定方法及びプログラムが実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の実施の形態を、音声送受信システムを例とし、図面を参照して説明する。

本発明の実施の形態に係る音声送受信システムの構成を図1に示す。図示するように、この音声送受信システムは、送受信機TR1及びTR2より構成されている。送受信機TR1及びTR2は、外部のネットワークなどを含む外部の伝送路Lを介し、両者相互間で音声の送受信を行うものである。

【0023】

送受信機TR1及びTR2は互いに実質的に同一の構成を有しており、それぞれ、送信装置Tと、受信装置Rとを備えている。

送受信機TR1の送信装置Tは、音声を表すFSK (Frequency Shift Keying) 変調波を生成して送受信機TR2の受信装置Rに宛てて送信し、送受信機TR2の受信装置Rは、このFSK変調波を受信して音声を再生する。同様に、送受信機TR2の送信装置Tは、音声を表すFSK変調波を生成して送受信機TR1の受信装置Rに宛てて送信し、送受信機TR1の受信装置Rは、このFSK変調波を受信して音声を再生する。

【0024】

送受信機TR1及びTR2の送信装置Tは互いに実質的に同一の構成を有しており、送受信機TR1及びTR2の受信装置Rも、互いに実質的に同一の構成を有している。

ただし、送受信機TR1及びTR2は、それぞれ、自己の送信装置Tが送信したFSK変調波が自己の受信装置Rにより受信されないような構成を有しているものとする。具体的には、例えば、送受信機TR1 (又はTR2) の送信装置Tの送信周波数と受信装置Rの受信周波数とを互いに異ならせることが考えられる。あるいは、送受信機TR1及びTR2は、各自の送信装置Tが送信するFSK変調波に送信元及び／又は宛先の識別符号を付すものとし、一方で、各自の受信装置Rは、宛先として自己の識別符号が付されたFSK変調波、又は送信元として自己の識別符号が付されていないFSK変調波のみを、音声を再生する対象として扱うようにしてもよい。あるいは、送受信機TR1及びTR2がそれぞれ、自己の送信装置TがFSK変調波を送信している間は自己の受信装置RがFSK変調波を受信する動作を停止させるようなPTT (Press To Talk) の機能を行う公知の機構を有するようにしてもよい。(ただしこの場合、送受信機TR1及びTR2は両者間では半二重通信を行うこととなる。)

【0025】

送受信機TR1及びTR2の送信装置Tは、それぞれ、図2に示すように、音声入力部T1と、ボコーダ部T2と、インターリーブ処理部T3と、ベースバンド信号生成部T4と、変調部T5と、高周波出力部T6とより構成されている。

【0026】

音声入力部T1は、例えば、マイクロフォン、AF (Audio Frequency) 増幅器、サンプラー、A/D (Analog-to-Digital) コンバータ、及びフレーム生成用の論理回路などより構成されている。

【0027】

音声入力部T1は、例えば、音声を集音してこの音声を表すアナログ形式の音声信号を生成し、この音声信号を増幅し、サンプリングしてA/D変換することにより、デジタル形式の音声データを生成する。そして、このデジタル形式の音声データを複数のフレームの列へと分解して、ボコーダ部T2に供給する。

音声入力部T1が生成する各々のフレームは、音声入力部T1が集音した音声を一定の周期で (例えば、20ミリ秒毎に) 区切って得られる音片1個分の波形を表す音声データからなる。

【0028】

ボコーダ部T2、インターリーブ処理部T3及びベースバンド信号生成部T4は、いずれも、DSP (Digital Signal Processor) やCPU (Central Processing Unit) 等の

プロセッサや、このプロセッサが実行するためのプログラムを記憶するメモリなどより構成されている。なお、ボコード部T2、インターリーブ処理部T3及びベースバンド信号生成部T4の一部又は全部の機能を単一のプロセッサが行うようにしてもよい。また、ボコード部T2、インターリーブ処理部T3及びベースバンド信号生成部T4の一部又は全部の機能を行うプロセッサが更に音声入力部T1のフレーム生成用の論理回路の機能を行うようにしてもよい。

【0029】

ボコード部T2は、音声入力部T1よりフレームを供給されると、供給された各々のフレームにつき、当該フレームを用いて後述のボコード出力データを生成し、上述のフレームの列内での各フレームの順序を特定できる態様でインターリーブ処理部T3へと供給する。（具体的には、例えば、各フレームをこの順序に従って順次に供給するようにしたり、あるいは、フレームの順序を示すデータをフレームと共に供給したりすればよい。）

【0030】

各々のボコード出力データは、例えば、データ構造を図3に示すように、18ビットの最重要音声データと、26ビットの非保護音声データと、23ビットの保護用データと、5ビットの誤り検出用データとを含んでいる。

【0031】

ボコード出力データの最重要音声データは、当該ボコード出力データの生成に用いたフレームが表す音片を符号化して得られる44ビットのデータ（以下、符号化音声データと呼ぶ）のうち、所定の基準に従って特定される聴覚上の重要度が最も高い18ビットの部分より構成されている。また、当該ボコード出力データの非保護音声データは、当該符号化音声データのうち、最重要音声データをなす部分に次いで聴覚上の重要度が高い26ビットの部分より構成されている。

【0032】

符号化音声データは、音声が含ま得る成分（例えば、音圧やピッチなど）に対応付けられたビットより構成されており、これらのビットの各々は、所定の値（例えば、値“1”）をとる場合、当該ビットに対応付けられた成分が、当該ビットを含む符号化音声データが表す音片内に実質上存在しないことを示しているものである。

【0033】

なお、ボコード部T2が音片を符号化する手法は、符号化の結果得られるデータをなす各ビットの聴覚上の重要度を所定の基準に従って特定し、最重要音声データ、非保護音声データ及びその他のうちいずれかへと振り分けることが可能な手法である必要がある。ただし、このような振り分けが可能である限り、ボコード部T2が音片を符号化する手法は任意である。具体的には、ボコード部T2は例えば、線形予測符号化などの手法を用いてこの符号化を行えばよい。この場合ボコード部T2は、聴覚上の重要度を、例えば非特許文献1の第2分冊p982－984に示すような公知の基準により特定すればよい。

【0034】

一方、ボコード出力データの保護用データは、18ビットの音声保護用データと、5ビットの誤り検出用データ保護用データとより構成されており、音声保護用データを構成する各ビットの値、及び、誤り検出用データ保護用データを構成する各ビットの値は、いずれも“1”である。

【0035】

また、ボコード出力データの誤り検出用データは、当該ボコード出力データに含まれる最重要音声データを用いて得られる、当該最重要音声データの誤り検出を行うためのCRC（Cycle Redundancy Check）データより構成されている。

【0036】

インターリーブ処理部T3は、ボコード部T2より供給されたボコード出力データにインターリーブを施す。そして、インターリーブされたボコード出力データ（以下、インターリーブ済みフレームと記す）を、ベースバンド信号生成部T4へと供給する。

【0037】

すなわち、インターリーブ処理部T3は、ボコード部T2よりボコード出力データを供給されると、まず、このボコード出力データに基づいて、4値FSKにおけるシンボルに相当する2ビットのデータを生成する。具体的には、インターリーブ処理部T3は、例えば図4にも示すように、以下(A1)～(A3)として示す処理を行う。つまり、

(A1) このボコード出力データに含まれる最重要音声データを構成する各ビットと、音声保護用データを構成する各ビットとを1対1に結合することにより、2ビットのデータを18個生成する。ただし、図4(b)に示すように、これら18個のデータは、いずれも、音声保護用データを構成する方のビットが下位ビットとなるように結合されるものとする。

(A2) このボコード出力データに含まれる誤り検出用データを構成する各ビットと、誤り検出用データ保護用データを構成する各ビットとを1対1に結合することにより、2ビットのデータを5個生成する。ただし、図4(b)に示すように、これら5個のデータは、いずれも、誤り検出用データ保護用データを構成する方のビットが下位ビットとなるように結合されるものとする。

(A3) このボコード出力データに含まれる非保護音声データを、図4(a)に示すように、2ビットのデータ13個へと分解する。

【0038】

そして、インターリーブ処理部T3は、(A1)～(A3)の処理の結果得られた合計36個の2ビットデータを、例えば図4(c)に示すように、(A1)又は(A2)の処理で得られた2ビットデータと(A3)の処理で得られた2ビットデータとが交互に並ぶ部分を含むような所定の順序で、ベースバンド信号生成部T4へと供給する。

【0039】

インターリーブ処理部T3が上述の処理を行って生成する2ビットデータは、誤り検出用データ及び誤り検出用データ保護用データより得られるものと、最重要音声データ及び音声保護用データより得られるものについては、いずれも下位1桁が“1”となる。これに対し、非保護音声データより得られる2ビットデータは、下位1桁が“0”又は“1”のいずれでもあり得る。

【0040】

ベースバンド信号生成部T4は、インターリーブ処理部T3よりインターリーブ済みフレームを供給されると、このインターリーブ済みフレームを、4値のルートナイキストFSKにおけるベースバンド信号へと変換し、このベースバンド信号を変調部T5へと供給する。なお、ベースバンド信号生成部T4は、ベースバンド信号に、例えば、1個のインターリーブ済みフレームを表す部分の始点及び終点を識別するためのマーカーとなる信号を挿入してもよい。

【0041】

図5は、ベースバンド信号生成部T4が生成するベースバンド信号のアイパターンの一例を示す図である。図示するように、このベースバンド信号は、1シンボル区間(シンボル1個分の情報を表す区間)内の一定の位相の点(ナイキスト点)で、瞬時値が4個の値のいずれかへと収束する。これらの4個の値(以下、シンボル値と呼ぶ)は、大きい方から2番目の値を(+1)とすると、例えば、図5に示すように値が大きい方から順に(+3)，(+1)，(−1)，(−3)の各値をとって等間隔で並ぶものである。

【0042】

そして、ベースバンド信号生成部T4は例えば、図5に示すように、インターリーブ済みフレームに含まれるシンボル“11”(つまり、値“11”を有する2ビットデータ)を、シンボル値が(−3)であるシンボル区間へと変換し、シンボル“10”を、シンボル値が(−1)であるシンボル区間へと変換し、シンボル“00”を、シンボル値が(+1)であるシンボル区間へと変換し、シンボル“01”を、シンボル値が(+3)であるシンボル区間へと変換するものとする。

【0043】

インターリーブ済みフレームからベースバンド信号への変換が上述の規則に従って行わ

れる結果、下位1桁が“1”であるシンボルは、シンボル値が(−3)又は(+3)であるシンボル区間へと変換される。従って、最重要音声データや誤り検出用データを表すシンボルは、いずれも、シンボル値が(+3)又は(−3)であるシンボル区間へと変換されることとなる。これに対し、非保護音声データを表すシンボルは、(+3)、(+1)、(−1)又は(−3)のいずれのシンボル値をとるシンボル区間へも変換され得る。

【0044】

なお、以上より明らかなように、インターリーブ済みフレームからベースバンド信号への変換を上述の規則に従って行う場合、これら4種類のシンボルは、シンボル値が高い順(又は低い順)に配列すると、グレイ符号の系列をなすようになっている(つまり、この配列内で隣り合うシンボル間のハミング距離がいずれも1である)。

【0045】

変調部T5は、公知の周波数変調回路や、搬送波を生成する発振回路などより構成されており、ベースバンド信号生成部T4より供給されたベースバンド信号を用いて搬送波を周波数変調し、得られたFSK(ルートナイキストFSK)変調波を、高周波出力部T6へと供給する。

【0046】

なお、変調部T5も、プロセッサや、このプロセッサが実行するためのプログラムを記憶するメモリなどより構成されていてよい。また、音声入力部T1、ボコーダ部T2、インターリーブ処理部T3及びベースバンド信号生成部T4の一部又は全部の機能を行うプロセッサが更に変調部T5の機能を行うようにしてもよい。

【0047】

高周波出力部T6は、高周波増幅回路やアンテナ等より構成されており、変調部T5より供給された変調波を増幅して伝送路Lへと送出する。

【0048】

送信装置Tは、以上説明した動作を行うことにより、自己が集音した音声を表す、ルートナイキスト特性を有するFSK変調波を生成して送信する。

このFSK変調波のベースバンド信号が表すシンボルは、符号化音声データの最重要部分又は当該最重要部分の誤り検出用のデータを表す第1の種類のシンボルと、符号化音声データの最重要部分以外を表す第2の種類のシンボルと、に分類され得る。そして、第1の種類のシンボルを表すシンボル区間のシンボル値は、ベースバンド信号のシンボル区間がとり得る4個のシンボル値のうちの最大値又は最小値となる。このため、第1の種類のシンボルのみについてみれば、符号化音声データの最重要部分又はその誤り検出用のデータをなすビットに冗長なビットが付加された形となっている結果、とり得るシンボル値が2個となる一方で、シンボル値の間隔が実質的に拡大されており、この結果として信号対雑音比が向上する。

【0049】

また、上述した本実施の形態の送信装置Tは、第1の種類のシンボルを表すシンボル区間と、第2の種類のシンボルを表すシンボル区間とが交互に並ぶ部分を含むように、ベースバンド信号を生成する結果、重要度の高い第1の種類のシンボルがベースバンド信号内に分散する。このため、伝送される変調波がフェージング等の影響を受けても、重要度の高い第1の種類のシンボルが多数まとめて欠落する危険が少ない。

【0050】

次に受信装置Rの説明に移ると、送受信機TR1及びTR2の受信装置Rは、それぞれ、図6に示すように、高周波入力部R1と、復調部R2と、シンボル判定部R3と、ディインターリーブ処理部R4と、通信品質判定部R5と、音声データ復元部R6と、音声出力部R7とより構成されている。

【0051】

高周波入力部R1は、アンテナや、同調回路や、高周波増幅回路より構成されており、送信装置T等が伝送路Lへと送出したFSK変調波を伝送路Lより受信し、増幅して復調部R2へと供給する。なお、送受信機TR1又はTR2が備える1個のアンテナが、当該

送受信機の高周波入力部R 1のアンテナの機能と、当該送受信機の高周波出力部T 6のアンテナの機能とを兼ねるようにしてもよい。

【0052】

復調部R 2は、周波数変調波を検波する公知の検波回路より構成されており、高周波入力部R 1より供給されたFSK変調波を検波することにより、ベースバンド信号を復元する。そして、復元されたベースバンド信号をシンボル判定部R 3へと供給する。なお、復調部R 2は、プロセッサや、このプロセッサが実行するためのプログラムを記憶するメモリなどより構成されていてもよい。

【0053】

シンボル判定部R 3、デインターリーブ処理部R 4、通信品質判定部R 5及び音声データ復元部R 6は、いずれも、プロセッサや、このプロセッサが実行するためのプログラムを記憶するメモリなどより構成されている。なお、シンボル判定部R 3、デインターリーブ処理部R 4、通信品質判定部R 5及び音声データ復元部R 6の一部又は全部の機能を単一のプロセッサが行うようにしてもよい。また、復調部R 2や送信装置Tの一部又は全部の機能を行うプロセッサが更にシンボル判定部R 3、デインターリーブ処理部R 4、通信品質判定部R 5及び音声データ復元部R 6の一部又は全部の機能を行うようにしてもよい。

【0054】

シンボル判定部R 3は、図7(a)及び(b)に模式的に示すように、復調部R 2より供給されたベースバンド信号の各ナイキスト点における瞬時値に基づいて、それぞれのナイキスト点を含むシンボル区間が表すシンボルを判定し、判定結果に基づいて、送信装置Tのインターリーブ処理部T 3が生成するインターリーブ済みフレームに相当するデータ(図7(b))を再生する。そして、再生されたデータをデインターリーブ処理部R 4へと供給する。

【0055】

具体的には、シンボル判定部R 3は、例えばまず、復調部R 2より供給されたベースバンド信号に含まれるそれぞれのナイキスト点について、当該ナイキスト点におけるベースバンド信号の瞬時値が第1の閾値($Th+$)以上であるか、第2の閾値($Th0$)以上($Th+$)未満であるか、第3の閾値($Th-$)以上($Th0$)未満であるか、又は($Th-$)未満であるか、を判別する。

ただし、($Th+$)の値は(+1)を超え(+3)未満であり、($Th0$)の値は(-1)を超え(+1)未満であり、($Th-$)の値は(-3)を超え(-1)未満であるものとする。従って具体的には、($Th+$)の値は例えば(+2)、($Th0$)の値は例えば(0)、($Th-$)の値は例えば(-2)であればよい。

【0056】

そして、シンボル判定部R 3は、ナイキスト点におけるベースバンド信号の瞬時値が($Th+$)以上であると判別すると、当該ナイキスト点を含むシンボル区間のシンボル値が(+3)であり(図7(a))、従って当該シンボル区間がシンボル“01”を表すものである、と判定する。

同様に、($Th0$)以上($Th+$)未満であると判別すると、当該ナイキスト点を含むシンボル区間のシンボル値が(+1)であり、従って当該シンボル区間がシンボル“00”を表すものである、と判定する。また、($Th-$)以上($Th0$)未満であると判別すると、当該ナイキスト点を含むシンボル区間のシンボル値が(-1)であり、従って当該シンボル区間がシンボル“10”を表すものである、と判定する。また、($Th-$)未満であると判別すると、当該ナイキスト点を含むシンボル区間のシンボル値が(-3)であり、従って当該シンボル区間がシンボル“11”を表すものである、と判定する。

【0057】

そして、インターリーブ済みフレーム1個分のシンボルをすべて判定すると、シンボル判定部R 3は、これらのシンボルの列を、再生されたインターリーブ済みフレーム1個に相当するデータとして、デインターリーブ処理部R 4へと供給する。

【0058】

デインターリーブ処理部R4は、シンボル判定部R3より供給されたデータがインターリーブ済みフレームであるものとして、当該インターリーブ済みフレームを用い、ボコード出力データを復元する。そして、復元されたボコード出力データを通信品質判定部R5へと供給する。

【0059】

具体的には、デインターリーブ処理部R4は、インターリーブ済みフレームに相当するデータをシンボル判定部R3より供給されると、図7(b)～(e)にも示すように、例えば以下記す(B1)～(B6)の処理を行う。すなわち、

(B1) シンボル判定部R3より供給された当該インターリーブ済みフレームに含まれる各シンボルのうち、非保護音声データを含む13個のシンボルを、全体として26ビットの非保護音声データであると特定する。なお、デインターリーブ処理部R4は、例えば、当該インターリーブ済みフレーム内での各々のシンボルの順序に基づいて、当該シンボルが含んでいるデータの種類を特定するようにすればよい。

(B2) また、当該インターリーブ済みフレームに含まれる各シンボルのうち、最重要音声データを含む18個のシンボルを、それぞれ、上位1ビットと下位1ビットとに分離する。そして、上位1ビットのデータ18個からなる18ビットのデータを最重要音声データとして特定する。

(B3) (B2)の処理で分離した下位1ビットのデータ18個からなる18ビットのデータを、音声保護用データとして特定する。

(B4) また、当該インターリーブ済みフレームに含まれる各シンボルのうち、誤り検出用データを含む5個のシンボルを、それぞれ、上位1ビットと下位1ビットとに分離する。そして、上位1ビットのデータ5個からなる5ビットのデータを、誤り検出用データとして特定する。

(B5) (B4)の処理で分離した下位1ビットのデータ5個からなる5ビットのデータを、誤り検出用データ保護用データとして特定する。

(B6) (B1)～(B5)の処理で特定された最重要音声データと、非保護音声データと、保護用データ(すなわち、音声保護用データ及び誤り検出用データ保護用データ)と、誤り検出用データとを互いに対応付け、ボコード出力データに相当するデータとして、通信品質判定部R5に供給する。

【0060】

通信品質判定部R5は、デインターリーブ処理部R4より供給された、ボコード出力データに相当するデータを取得し、このデータに含まれる最重要音声データの誤りの有無や、当該データ内の保護用データに含まれる異常なビットの数などに応じ、後述するパッドフレームマスキング処理を施して、音声データ復元部R6へと供給する。より具体的には、通信品質判定部R5は、例えば図8に手順を示す処理を行う。

【0061】

すなわち、通信品質判定部R5は、デインターリーブ処理部R4よりボコード出力データを取得すると(図8、ステップS1)、まず、このボコード出力データに含まれる最重要音声データのうち誤っているビットを、当該フレームに含まれる誤り検出用データを用いて検出し、誤りのあるビットがあったか否かを判別する(ステップS2)。そして、誤りがあったと判別すると、処理をステップS4に移す。

【0062】

一方、誤りのあるビットがなかったとステップS2で判別すると、通信品質判定部R5は、ステップS1で取得したボコード出力データ内の保護用データに、(本来は値が“1”であるべきところ、誤って)値が“0”となっているビットが何個あるかを特定し、特定した個数xが、所定の下限值n及び所定の上限値m(n は0以上の整数、 m は n より大きな整数)との関係で、($n < x < m$)という関係を満たすか否かを判別する(ステップS3)。そして、満たすと判別すると、処理をステップS4に移す。

【0063】

ステップS4で通信品質判定部R5は、「ステップS1で取得したボコード出力データに、後述のステップS5の処理を行うと、過去のボコード出力データの内容へと置換された同一内容のボコード出力データが、所定値Rmax個（Rmaxは正の整数）以上連続することになる」か否かを判別し、判別結果に応じたパッドフレームマスキング処理を行い（ステップS5、S6）、ステップS1へと処理を戻す。

【0064】

すなわち、置換しても同一内容の置換済みボコード出力データがRmax個以上連続しない、とステップS4で判別すると、通信品質判定部R5は、ステップS1で取得したボコード出力データの内容を、当該ボコード出力データの1個前に取得した（又はその他所定の条件に合致する）過去のボコード出力データの内容へと置換して音声データ復元部R6に供給し（ステップS5）、ステップS1へと処理を戻す。

一方、Rmax個以上連続すると判別すると、当該ボコード出力データが表す音声をミュートして音声データ復元部R6に供給し（ステップS6）、ステップS1へと処理を戻す。ステップS6で通信品質判定部R5は、具体的には、例えば当該ボコード出力データを破棄したり、あるいは当該ボコード出力データの内容を無音状態を表すように変更するなど、当該ボコード出力データの内容を実質的に破棄する処理を行えばよい。

【0065】

一方、ステップS3で、保護用データ内にある値が“0”のビットの個数xが、（ $n < x < m$ ）という関係を満たさない、と判別すると、通信品質判定部R5は、当該個数xが、上限値m以上であるか否かを判別する（ステップS7）。そして、m以上であると判別するとステップS6へと処理を移し、m以上ではない（つまり、個数xは下限値n以下である）と判別すると、ステップS1で取得したボコード出力データを、正常なボコード出力データとしてそのまま音声データ復元部R6へと供給し（ステップS8）、処理をステップS1へと戻す。

【0066】

保護用データ内の誤ったビットの個数xは、伝送路Lの通信品質の悪さを示していると考えられる。従って、xの値を通信品質の悪さを示すパラメータとして考えると、図8に示す通信品質判定部R5の処理では結局、以下（C1）～（C5）として示す条件、すなわち

（C1） 最重要音声データから誤りが検出されず、且つ、通信品質の悪さxが下限値n以下であると判定されたとき、ボコード出力データは、正常なものとして扱われる。

（C2） 最重要音声データから誤りが検出されず、且つ、通信品質の悪さxがnより大きくしかし上限値m以下であると判定されたとき、ボコード出力データは、過去のボコード出力データの内容により置換された後、正常なものとして扱われる。

（C3） 最重要音声データから誤りが検出されたボコード出力データも、過去のボコード出力データの内容により置換された後、正常なものとして扱われる。

（C4） ただし、上述の（C2）又は（C3）に該当して置換されたボコード出力データと置換に用いられたボコード出力データとが合わせて所定値Rmax個連続した場合、後続するボコード出力データであって（C2）又は（C3）に該当するボコード出力データについては、これが表す音声はミュートされる。

（C5） また、最重要音声データから誤りが検出されなくても、通信品質の悪さxが上限値m以上であると判定されたとき、ボコード出力データが表す音声はミュートされる。

という条件に従って、ボコード出力データが処理されている、とみることができる。

【0067】

音声データ復元部R6は、パッドフレームマスキング処理が完了したボコード出力データ、又は正常なボコード出力データを通信品質判定部R5より供給されると、このボコード出力データに含まれる当該最重要音声データ及び非保護音声データより構成される符号化音声データを、公知の手法により、当該符号化音声データが示す音声の波形を表すデジタル形式の音声データへと変換し、音声出力部R7へと供給する。

【0068】

符号化音声データを音声信号へと変換する手法としては、例えば、符号化音声データを構成する符号と音声データとの対応関係を記述するルックアップテーブルと、音声データのデータベースとをあらかじめ記憶しておき、このルックアップを参照して、符号化音声データ内の符号に相当する音声データを特定し、特定された音声データをデータベース等から読み出して互いに結合する、などの手法が考えられる。

【0069】

音声出力部R7は、例えば、D/A（Digital-to-Analog）コンバータ、AF増幅器及びスピーカなどより構成されている。

音声出力部R7は、音声データ復元部R6よりデジタル形式の音声データを供給されると、例えば、この音声データをD/A変換することにより、アナログ形式の音声信号を生成する。そしてこの音声信号を増幅し、増幅された音声信号によりスピーカを駆動することにより、この音声信号が表す音声を再生する。

【0070】

受信装置Rは、以上説明した動作を行うことにより、送信装置T等が送信したFSK変調波を受信し、このFSK変調波が表す音声を再生する。

受信装置Rは、送信装置Tがシンボルに含めて伝送した、所定の値を有する保護用データのうち、受信したFSK変調波からシンボルを復元した時点でこの所定の値を有していないものの個数を特定する、という簡単な処理の結果に基づいて伝送路Lの通信品質を判定し、判定結果に基づいて、受信したデータにパッドフレームマスキング処理を施している。従って、受信装置Rは、保護用データのビット数が多くても、簡単な構成で、簡単な構成で高速に、伝送路Lの通信品質を判定できる。また、通信品質を判定する処理の簡単、高速さを確保しつつ保護用データのビット数を多量にできる結果、通信品質の判定を正確なものとすることができる。

【0071】

また、送信装置Tが送信するFSK変調波は、上述の通り、符号化音声データの最重要部分及びその誤り検出用のデータを表すシンボルのとり得るシンボル値が2個となる一方で、シンボル値の間隔が実質的に拡大されている。このため、受信装置Rはこれらのシンボルを良好に復元できる。

【0072】

なお、この音声送受信システムの構成は、上述のものに限られない。

例えば、送信装置T及び受信装置Rの各部のうちプロセッサより構成される部分は、プロセッサに代えて専用の電子回路より構成されていてもよい。また、音声を表す上述の各種データや、誤り検出用データのビット数は任意である。

【0073】

また、ボコード部T2が音声を符号化する規則も任意であり、ボコード部T2は、符号化された音声に更にFEC（Forward Error Correction：前方向誤り訂正）等の処理を施してもよい。また、誤り検出用データは必ずしもCRC符号からなっている必要はなく、チェックサムやパリティ符号あるいはその他任意の手法により作成されてよい。あるいは、誤り検出用データに代えて誤り訂正符号が用いられてもよい。

【0074】

また、伝送する対象のデータは必ずしも音声を表すものでなくてもよく、符号の列として表せるデータである限り任意である。従って、例えば画像を表すデータでもよい。そして、ボコード部T2は、伝送対象のデータのいかなる部分を最重要部分として扱うかを、任意の基準に従って決定してよい。

【0075】

また、音声入力部T1は、伝送する対象のデータを任意の手法で取得してよく、例えば、音声入力部T1はUSB（Universal Serial Bus）やIEEE1394あるいはEthernet（登録商標）等のシリアルインターフェース回路を備えるものとして、外部よりシリアル伝送されるデータをシリアルインターフェース等を介して取得してもよい。あるいは、音声入力部T1はCD（Compact Disc）-ROM（Read Only Memory）ドライブ等の記録

媒体ドライブ装置を備えるものとして、伝送する対象のデータを記録した記録媒体から当該データを読み取るようにしてもよい。

【0076】

また、通信品質判定部R5が実行するバッドフレームマスキング処理も上述のものに限られず、従って例えば、上述の(C2)又は(C3)に該当するボコード出力データが表す音声のゲインを下げるようにしてもよい。この場合の音声の減衰比は、例えば、ゲインを下げる対象のボコード出力データの直前のボコード出力データに適用した減衰比より一定程度大きくするものとしてもよく、このようにすれば、内容が誤ったボコード出力データが連続したときはこの連続が長くなるにつれ音量が低下する、という形で音声再生されることとなる。そして、音声のゲインを下げられたボコード出力データが所定回数連続した場合、通信品質判定部R5は、後続するボコード出力データであって(C2)又は(C3)に該当するボコード出力データが表す音声をミュートするものとしてもよい。

なお、ゲインを下げるこのバッドフレームマスキング処理を施す対象のデータは必ずしも音声を表すボコード出力データに限られず、強弱がある任意の変量を表すデータに対して、このバッドフレームマスキング処理を施すことができる。

【0077】

また、通信品質判定部R5がバッドフレームマスキング処理を実行する条件も、上述のものに限られず任意に設定されてよい。従って例えば、保護用データ内の誤ったビットの数を4通り以上に場合分けして、それぞれの場合について互いに異なったバッドフレームマスキング処理を行ってもよい。なお、通信品質判定部R5は、保護用データ内の誤ったビットの個数の代わりに、保護用データ内の正しいビットの個数を特定し、特定した個数に基づいてバッドフレームマスキング処理実行の可否やバッドフレームマスキング処理の内容を決定してもよい。また、誤ったビット又は正しいビットの個数を特定する対象は必ずしも保護用ビットの全体である必要はなく、例えば音声保護用ビット又は誤り検出用データ保護用データのいずれか一方のみが対象とされてもよい。

【0078】

また、通信品質判定部R5は、バッドフレームマスキング処理を実行する条件を定義するパラメータ(例えば、上述の上限値m)を、ユーザの操作等に従って外部より取得するようにしてもよい。上限値mを、ユーザの操作に従って外部より取得すれば、受信装置Rは、スケルチに類似した機能を提供することができる。

パラメータを外部より取得する場合、通信品質判定部R5は、例えば、パラメータを入力するためのスイッチやキーボード又はその他の入力デバイスを備えていてもよい。あるいは、シリアルインターフェース回路あるいは記録媒体ドライブ装置を備え、外部からシリアル伝送されるパラメータを取得したり、あるいは記録媒体に記録されたパラメータを読み取ったりしてもよい。

【0079】

また、ベースバンド信号は、4値を超えるシンボルを表すものであってもよい。また、伝送対象のデータに冗長なビットを付加して得られるシンボルのシンボル値は、必ずしも、とり得る複数の値のうちの最大値又は最小値となる必要はなく、互いに異なる2個のシンボルのシンボル値の差の最小値が、冗長なビットを付加せずにシンボルを生成した場合における最小値より大きくなっていればよい。

また、ベースバンド信号が表すシンボルは必ずしも、シンボル値が高い順(又は低い順)に配列した場合にグレイ符号の系列をなすように定められていなくてもよい。

【0080】

また、送信装置Tー受信装置R間で送受される変調波は、必ずしもルートナイキスト特性を有するFSK変調波である必要はなく、例えばガウシアン特性やその他任意の特性を有してよい。また、この変調波は、ベースバンド信号生成部T4が生成するベースバンド信号を何らかの形で表すものであればよく、従って例えばPSK(Phase Shift Keying)変調波であってもよい。

【0081】

また、受信装置 R のシンボル判定部 R 3 は、冗長ビットが付加されたシンボルを表す区間については、1 個の閾値を用いて、当該区間のシンボル値が 2 値（本来とり得る 4 値のうちの最大値及び最小値）のいずれであるかを判定するようにしてもよい。

【0082】

また、伝送路 L は必ずしもパケット網を備えている必要はなく、送受信機 T R 1 及び T R 2 は、両者間で直接に変調波の送受信を行ってもよい（すなわち、伝送路 L は電磁波が伝搬する空間であってもよいし、送受信機 T R 1－送受信機 T R 2 間を直接に接続する通信回線からなってもよい）。あるいは、伝送路 L はインターネット等のネットワークより構成されていてもよい。

【0083】

以上、この発明の実施の形態を説明したが、この発明にかかるベースバンド信号生成装置は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。

例えば、マイクロフォン、A/F 増幅器、サンプラー、A/D コンバータ及び高周波増幅回路などを備えたコンピュータに上述の送信装置 T の動作を実行させるためのプログラムを格納した記録媒体（C D－R O M、フレキシブルディスク等）から該プログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行する送信装置 T を構成することができる。また、例えば、スピーカ、A/F 増幅器、D/A コンバータ及び高周波増幅回路などを備えたコンピュータに上述の受信装置 R の動作を実行させるためのプログラムを格納した記録媒体（C D－R O M、フレキシブルディスク等）から該プログラムをインストールすることにより、上述の処理を実行する送信装置 R を構成することができる。なお、1 個のコンピュータが送信装置 T の少なくとも一部の機能と受信装置 R の少なくとも一部の機能とを兼ねてもよい。

【0084】

また、例えば、通信回線の B B S にこれらのプログラムをアップロードし、これらを通信回線を介して配信してもよく、また、これらのプログラムを表す信号により搬送波を変調し、得られた変調波を伝送し、この変調波を受信した装置が変調波を復調して該プログラムを復元するようにしてもよい。

そして、これらのプログラムを起動し、O S の制御下に、他のアプリケーションプログラムと同様に実行することにより、上述の処理を実行することができる。

【0085】

なお、O S が処理の一部を分担する場合、あるいは、O S が本願発明の 1 つの構成要素の一部を構成するような場合には、記録媒体には、その部分を除いたプログラムを格納してもよい。この場合も、この発明では、その記録媒体には、コンピュータが実行する各機能又はステップを実行するためのプログラムが格納されているものとする。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図 1】 本発明の実施形態に係る音声送受信システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】 送信装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】 ボコード出力データのデータ構造を示す図である。

【図 4】 ボコード出力データをインターリーブする処理を模式的に示す図である。

【図 5】 ベースバンド信号のアイパターンの一例を示すグラフである。

【図 6】 受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】 ベースバンド信号からボコード出力データを復元する処理を模式的に示す図である。

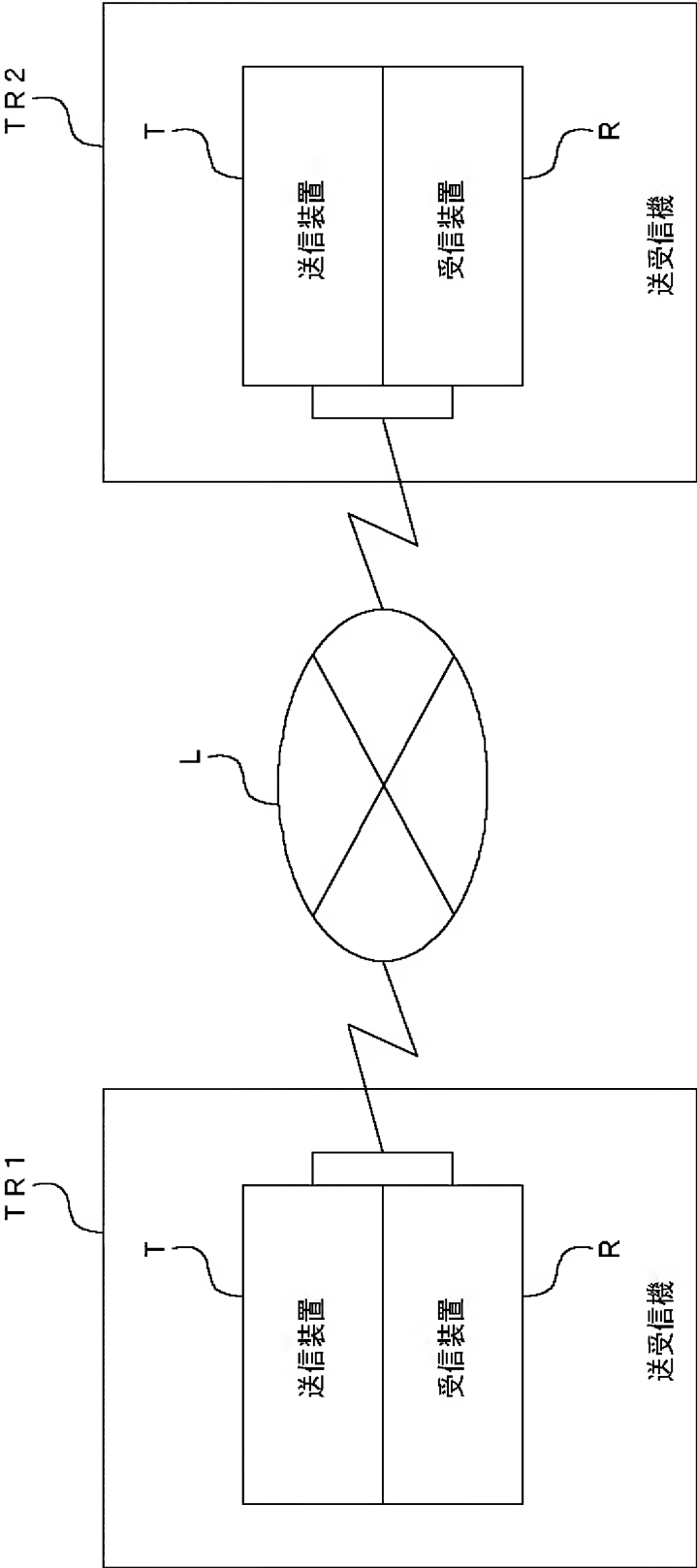
【図 8】 通信品質判定部が行う処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

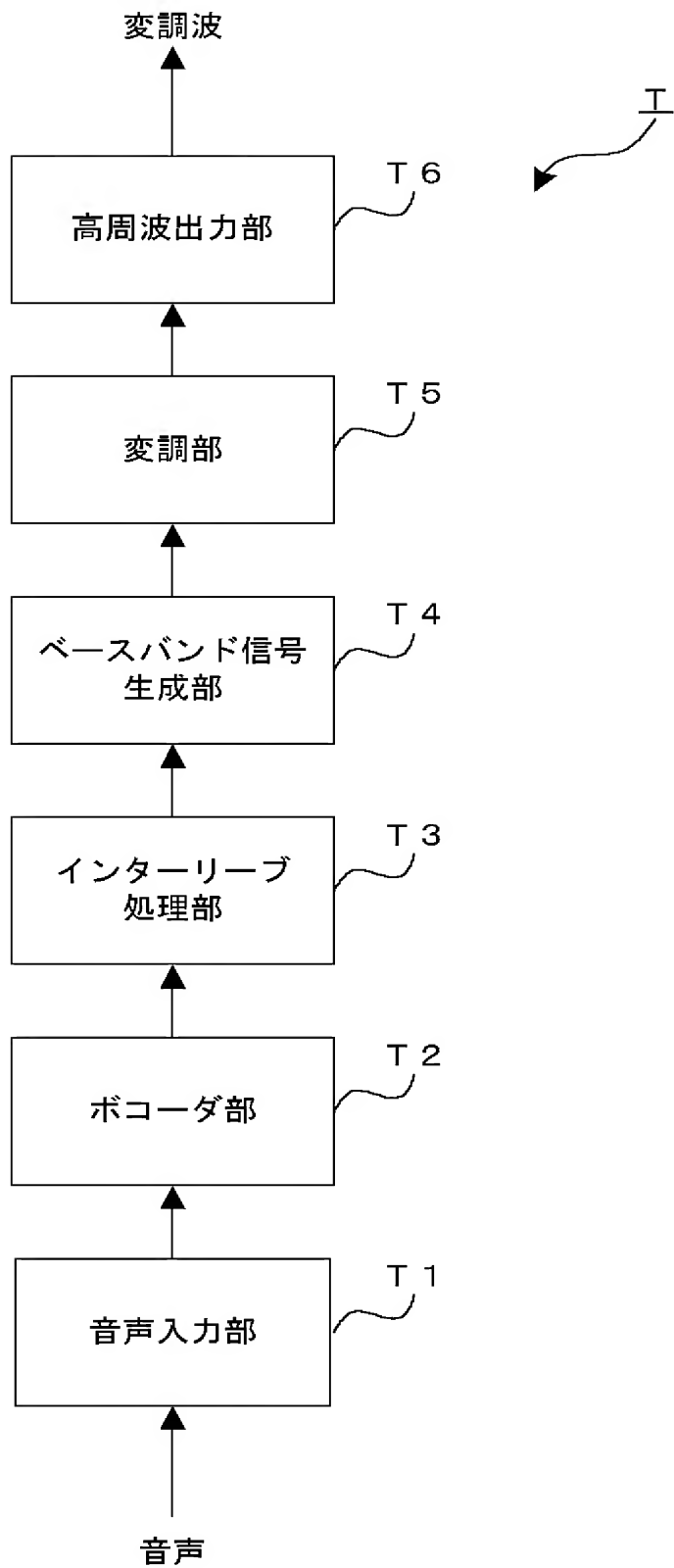
【0087】

T R 1, T R 2	送受信機
T	送信装置

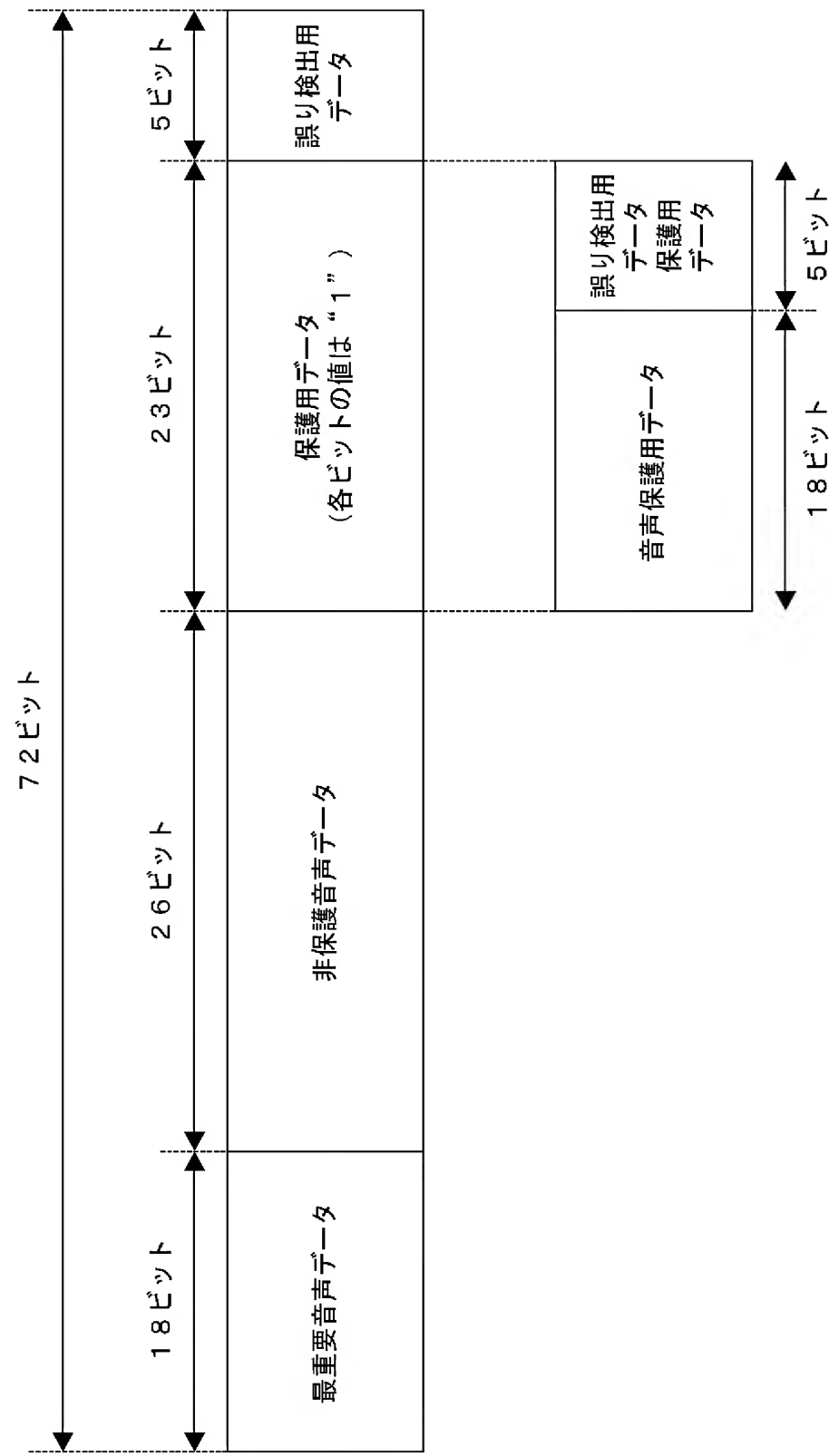
T 1	音声入力部
T 2	ボコーダ部
T 3	インターリーブ処理部
T 4	ベースバンド信号生成部
T 5	変調部
T 6	高周波出力部
R	受信装置
R 1	高周波入力部
R 2	復調部
R 3	シンボル判定部
R 4	デインターリーブ処理部
R 5	通信品質判定部
R 6	音声データ復元部
R 7	音声出力部



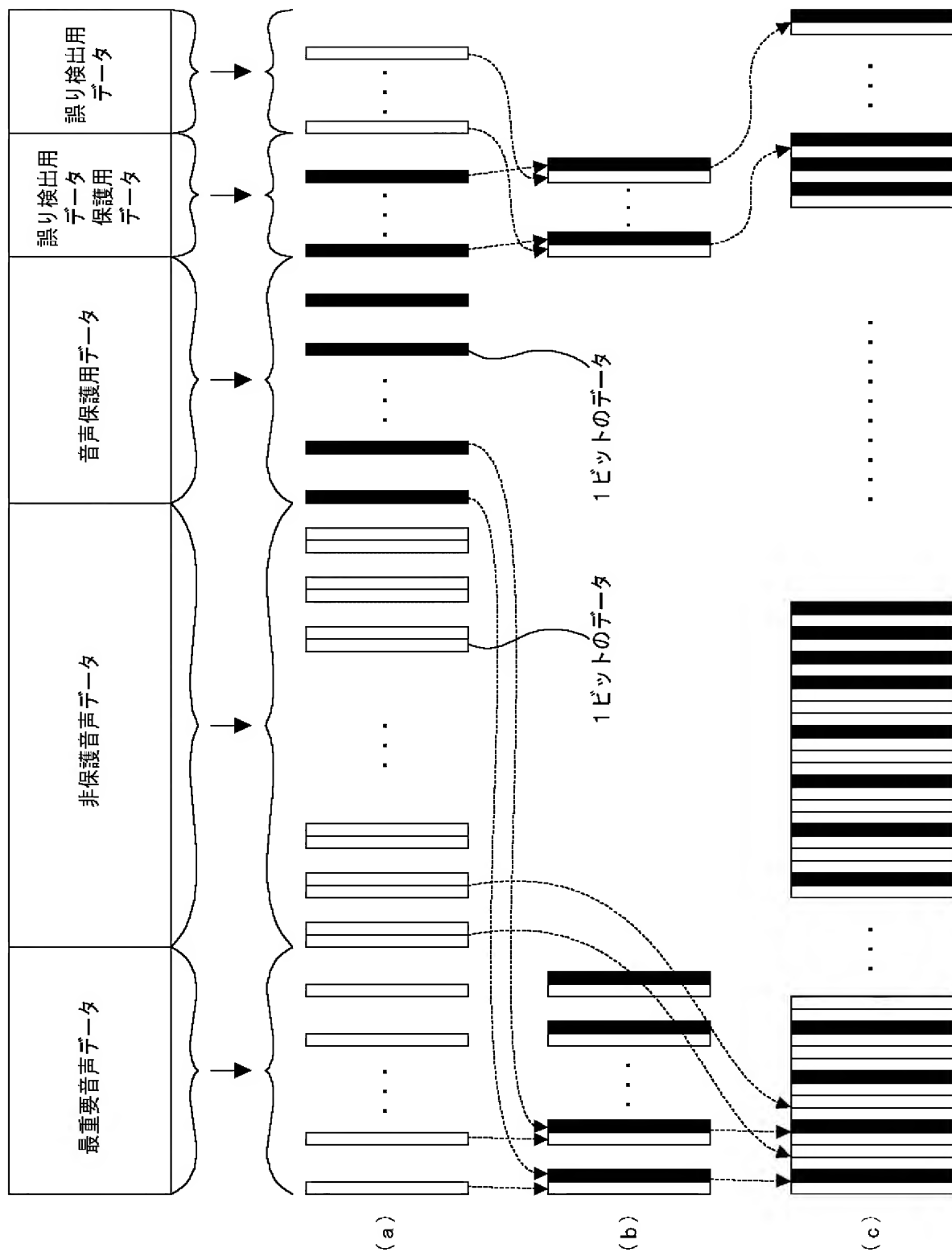
【図 2】



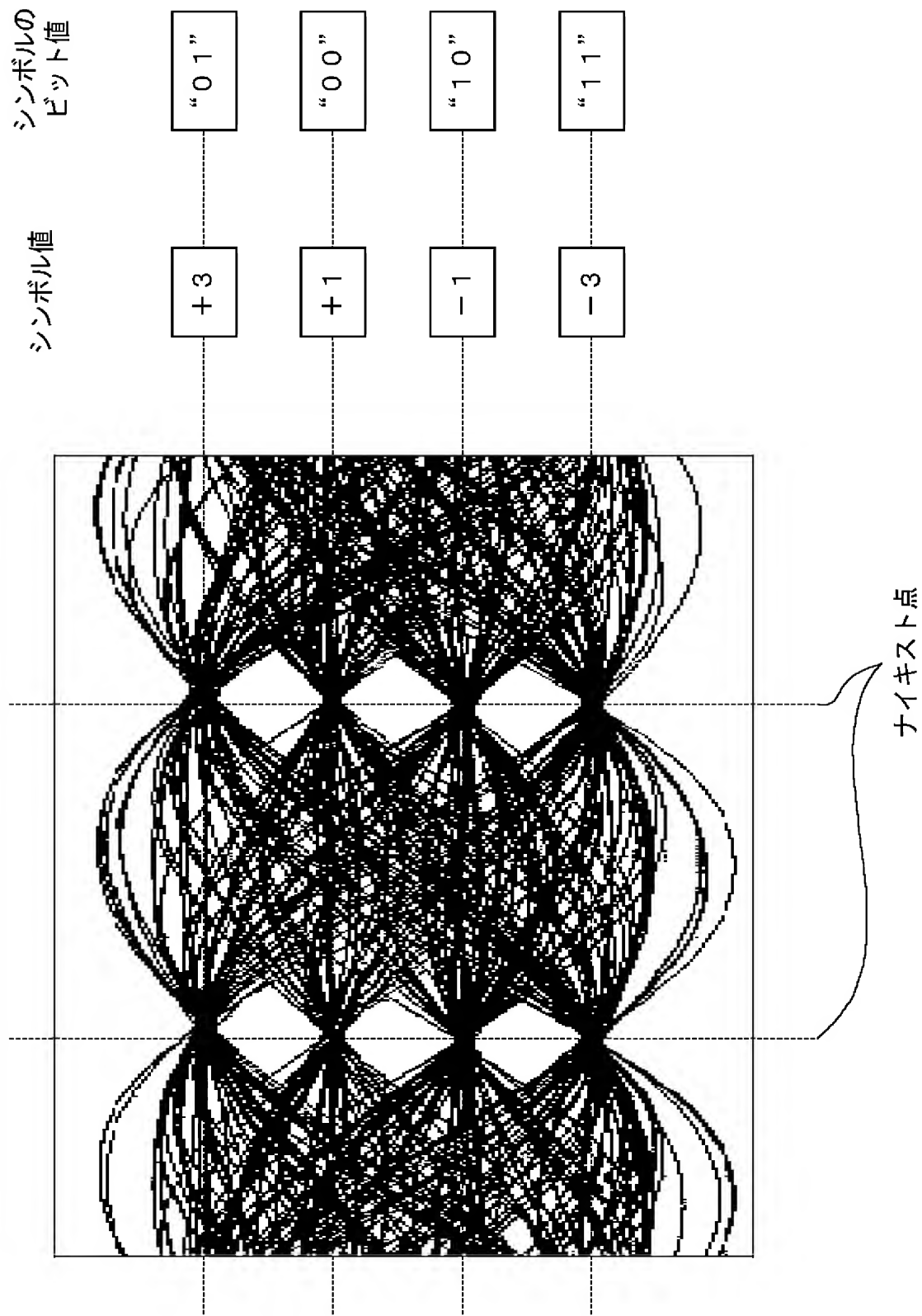
【図 3】



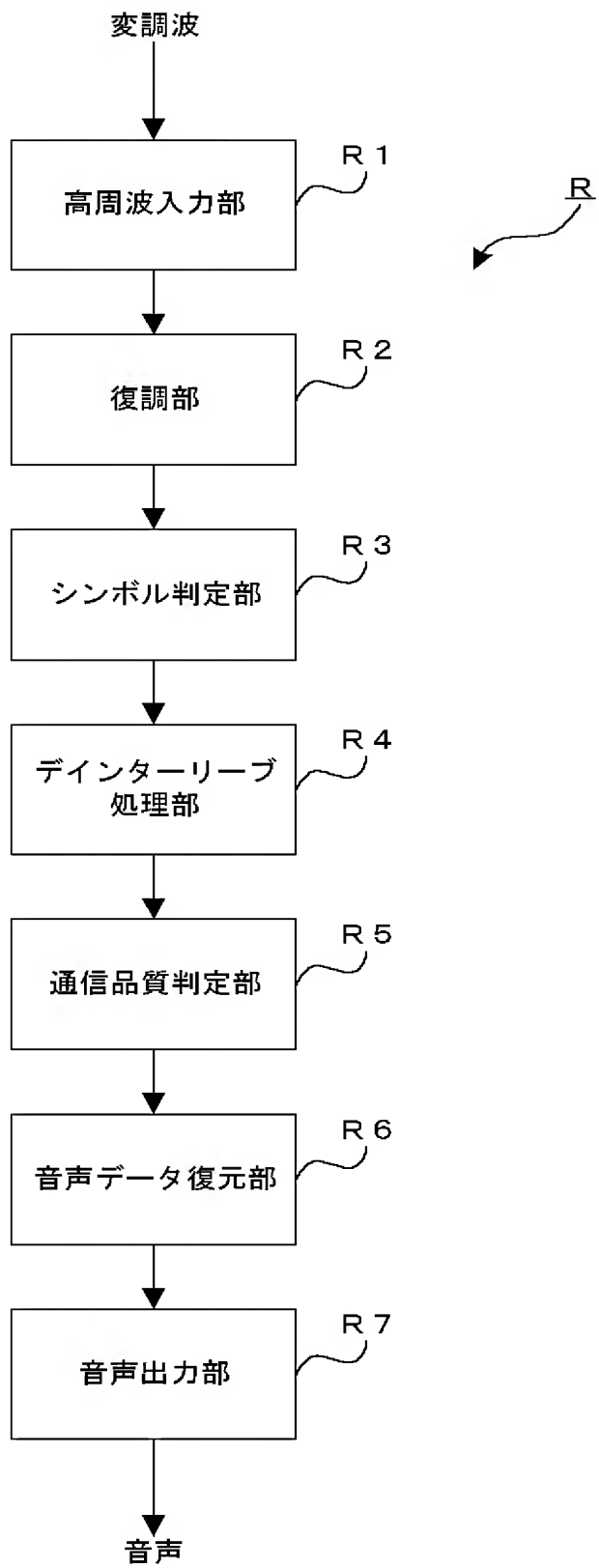
【図 4】



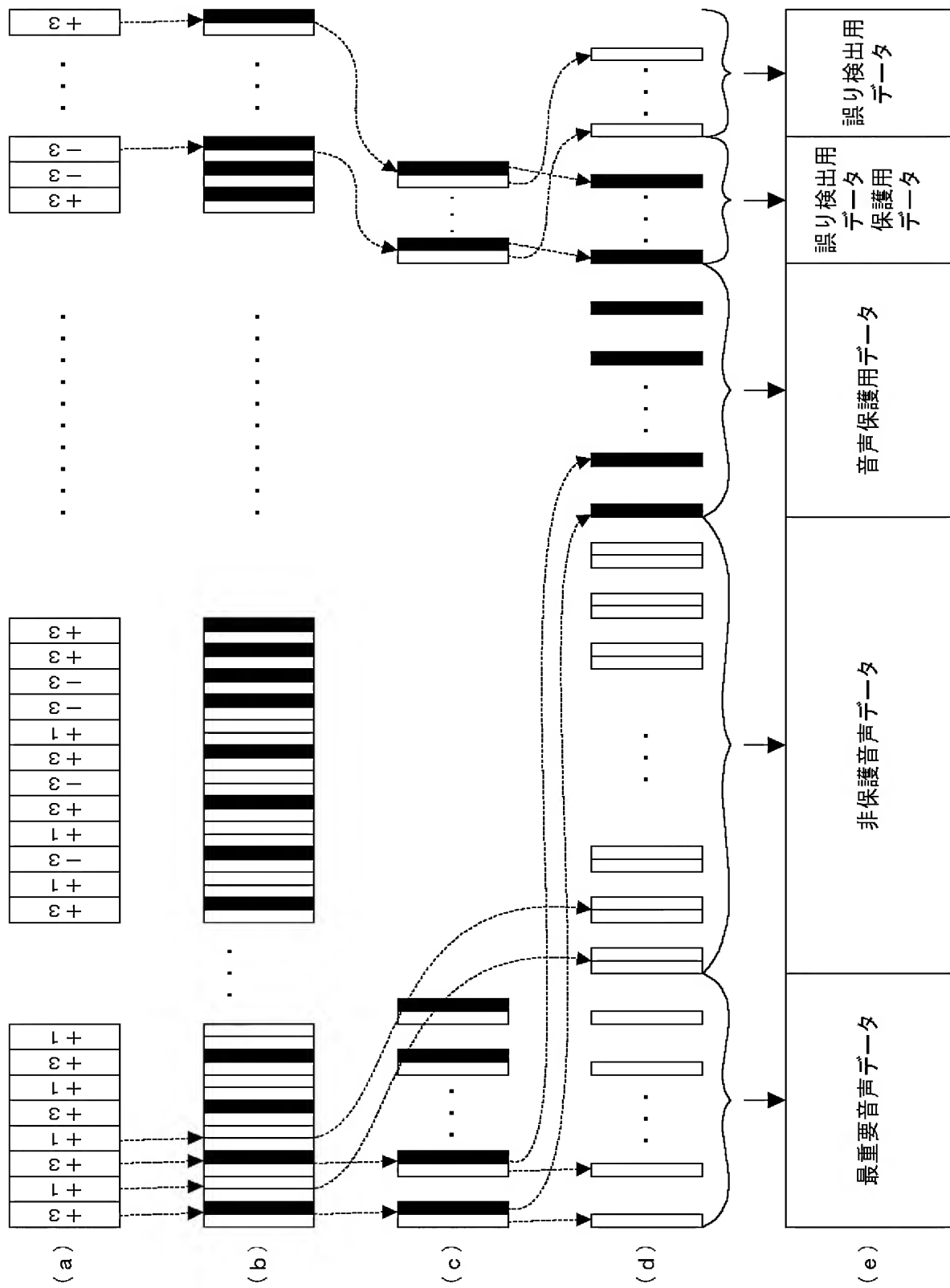
【図 5】



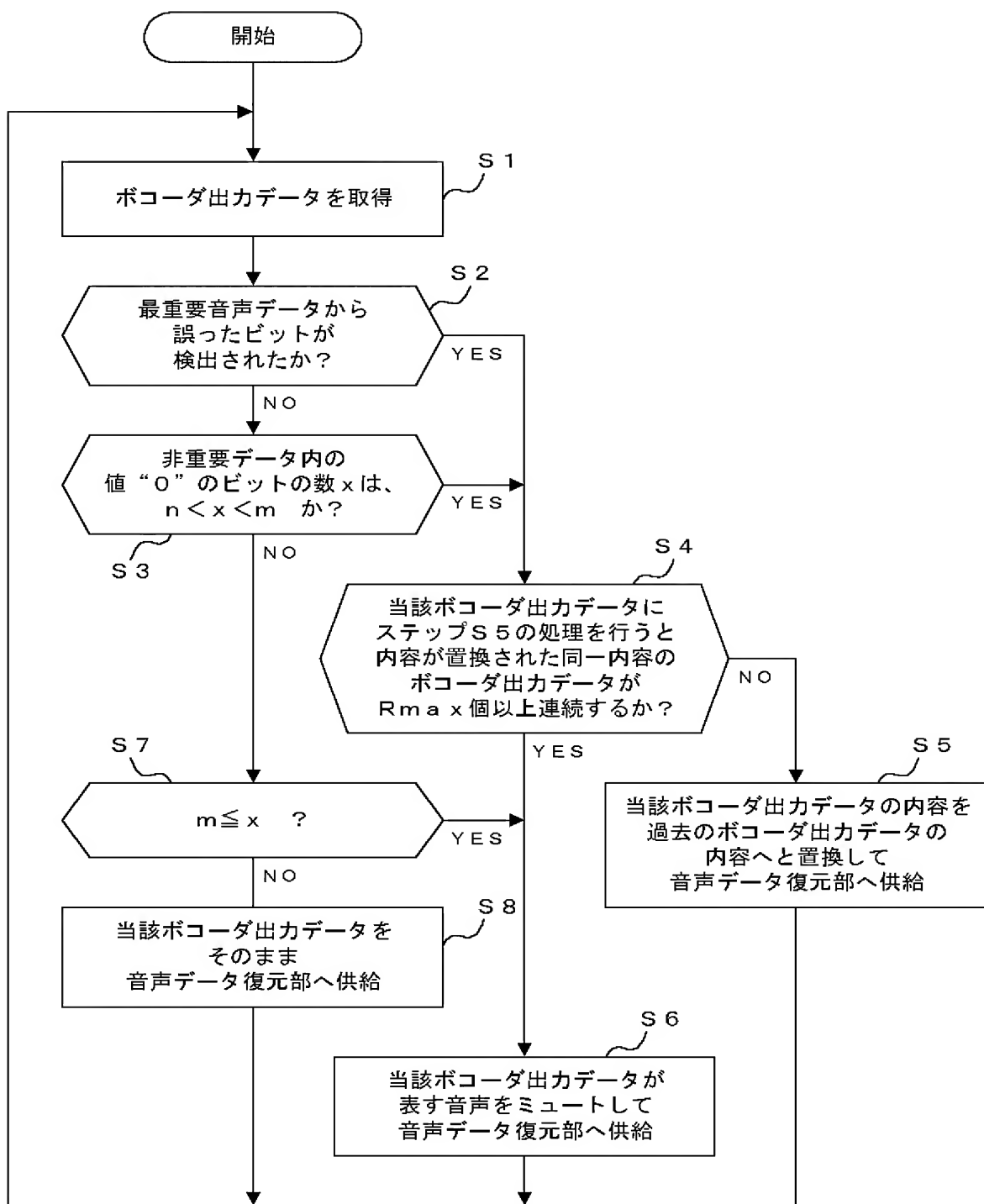
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成で、あるいは正確に、あるいは高速に、通信品質を判定するための通信品質判定装置等を提供することである。

【解決手段】 送信装置Tは、符号化された音声データの最重要部分のビットに所定値の冗長ビットを加えて4値FSKのシンボルを生成する。冗長ビットを含むシンボルは、シンボル値が、とり得る4値の最大値又は最小値となるように設定される。受信装置Rは、このFSK変調波を受信してシンボルを復元し、復元したシンボルに含まれる冗長ビットのうち値が誤っているものの個数を数え、その結果に基づいて、バッドフレームマスキング処理を行うか否か、また、どのようなバッドフレームマスキング処理を行うかを決定し、決定した処理を実行する。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 3 5 9 5

20020726

住所変更

東京都八王子市石川町 2 9 6 7 番地 3

株式会社ケンウッド